

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-024839

(43)Date of publication of application : 29.01.1999

(51)Int.Cl.

G06F 3/033

(21)Application number : 09-180936

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 07.07.1997

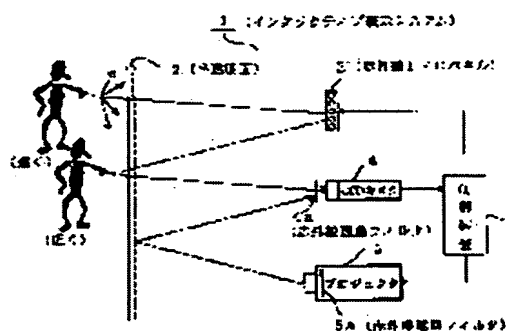
(72)Inventor : REKIMOTO JIYUNICHI
MATSUSHITA NOBUYUKI

(54) INFORMATION INPUT DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To intensify and enlarge an interactive input/output environment for an information input device.

SOLUTION: This device is provided with an infrared LED panel 3 which steadily irradiates the infrared beam light on the back of a translucent screen 2, a CCD camera 4 which photographs only the infrared beam light that is made incident from the screen 2, and a projector 5 which projects an image (excluding the infrared beam light) on the screen 2. The infrared reflected light quantity changes when a user performs an operation in the front of the screen 2. Thus, a controller 6 defines the change of the reflected light quantity as the detected image information based on the image pickup signals of the camera 4. Then the controller 6 performs the necessary control such as the switching display of an interface screen to the screen 2, for example, based on the operation information obtained from the image information. In this case, an operation method suffices as long as it causes the change of the detected image information due to the reflection of the infrared beam light. As a result, the interactive input/output operations are attained by various operation methods.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-24839

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月29日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 6 F 3/033

識別記号

3 5 0

F I

G 0 6 F 3/033

3 5 0 G

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願平9-180936

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月7日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 暦本 純一

東京都品川区東五反田3丁目14番13号 株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所内

(72) 発明者 松下 伸行

神奈川県横浜市保土ケ谷区星川2-16-1-1017

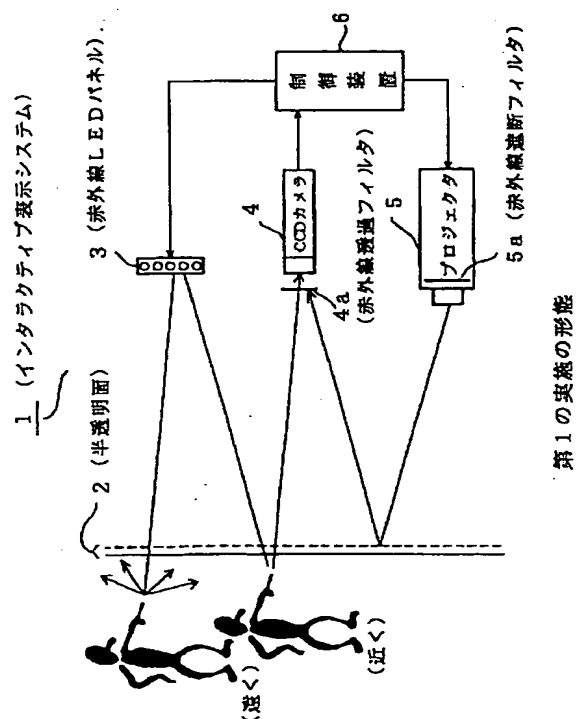
(74) 代理人 弁理士 脇 篤夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 情報入力装置

(57) 【要約】

【課題】 インタラクティブな入出力環境を強化拡大する。

【解決手段】 半透明面2の背面側に対して、赤外線光を定常的に照射する赤外線LEDパネル3と、半透明面2側から入射してくる赤外線光のみを撮像するCCDカメラ4と、半透明面2に対して画像(赤外線光は含まない)を投影表示するプロジェクタ5を設ける。ユーザが半透明面2の前面側で操作を行うと赤外線反射光量が変わるので、制御装置6では、CCDカメラ4の撮像信号に基づいて上記反射光量の変化を検出画像情報として捉えた上で、この画像情報に基づいて得られる操作情報に従って、例えば半透明面2に対するインターフェイス画面の切り換え表示などのための所要の制御を実行する。この場合、操作方法としては赤外線光の反射によって検出画像情報に変化が現れるような形態をとればよく、多様な操作方法によるインタラクティブな入出力が可能となる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半透明面と、

上記半透明面側方向から入射する所定の波長帯域の光又は電磁波のみを撮像する撮像手段と、

上記撮像手段から入力された撮像信号に基づいて、上記半透明面に対して与えられたとされる入力情報を検出するための検出用画像情報を生成し、この検出用画像情報に基づいて識別した入力情報に基づいて所要の制御処理を実行する制御処理手段と、

を備えていることを特徴とする情報入力装置。 10

【請求項2】 上記制御処理手段は、上記検出用画像情報の画像状態に基づいて複数の入力情報を識別可能とされ、これら複数の入力情報の各々に基づいてそれぞれ異なる所要の制御処理を実行可能に構成されていることを特徴とする請求項1に記載の情報入力装置。

【請求項3】 上記制御処理手段は、上記検出用画像情報の画像状態として得られる特定の画像形状に基づいて、入力情報を識別するように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の情報入力装置。

【請求項4】 上記制御処理手段は、上記入力情報の検出対象として人体の手又は指を認識可能なように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の情報入力装置。 20

【請求項5】 上記撮像手段が撮像すべき光又は電磁波の波長帯域を含まない可視光による画像を上記半透明面に対して投影表示可能に配置される投影表示手段を備え、

上記制御処理手段が実行する上記制御処理として、所要の表示用画像を上記投影表示手段により投影表示させるための表示用画像生成処理及び上記投影表示手段に対する制御を実行するように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の情報入力装置。 30

【請求項6】 上記表示用画像として当該制御処理手段に対して所要の処理を実行させるためのメニュー画面が設定されていることを特徴とする請求項5に記載の情報入力装置。

【請求項7】 上記表示用画像として、所定内容の初期画像が設定されていることを特徴とする請求項5に記載の情報入力装置。

【請求項8】 上記制御処理手段は、上記初期画像上に40おける特定の領域の画像内容に関連する属性情報を備え、入力情報として上記特定の領域を指定したことが判別された場合には、指定された領域に関連する属性情報を示す表示が上記投影表示手段により行われるように制御処理を実行することを特徴とする請求項7に記載の情報入力装置。

【請求項9】 上記制御処理手段は、上記検出用画像情報を利用して上記表示用画像を作成可能に構成されていることを特徴とする請求項5に記載の情報入力装置。

【請求項10】 上記制御処理手段は、上記半透明面上 50

2

又はその空間上の物理対象の配置位置に対応して、半透明面上の所定領域に対して所要の表示が行われるように表示用画像生成処理を実行することを特徴とする請求項5に記載の情報入力装置。

【請求項11】 上記撮像手段が受像すべき所定の波長帯域の光又は電磁波を上記半透明面に対して定常的に輻射する輻射手段を備えていることを特徴とする請求項1に記載の情報入力装置。

【請求項12】 上記半透明面は、透明面を形成する材質と半透明面を形成する材質とを組み合わせることによって形成されることを特徴とする請求項1に記載の情報入力装置。

【請求項13】 上記半透明面は壁面を形成するものであることを特徴とする請求項1に記載の情報入力装置。

【請求項14】 上記半透明面は曲面形状を有するものであることを特徴とする請求項1に記載の情報入力装置。

【請求項15】 上記半透明面は、テーブル面を構成するようにして配置されることを特徴とする請求項1に記載の情報入力装置。

【請求項16】 上記半透明面に対して、上記撮像手段が撮像すべき所定の波長帯域の光又は電磁波を輻射することによって、上記撮像手段が撮像する光又は電磁波について状態変化を与えることのできるポインティングデバイス手段が設けられることを特徴とする請求項1に記載の情報入力装置。

【請求項17】 それぞれ異なる拡大率により撮像した撮像信号を出力する複数の撮像手段が備えられ、上記制御処理手段は、上記複数の撮像手段から入力された撮像信号に基づいて生成した検出用画像情報に基づいて所要の制御処理を実行するように構成されることを特徴とする請求項1に記載の情報入力装置。

【請求項18】 上記制御処理手段は、上記複数の撮像手段のうち所定の撮像手段により得られた撮像信号に基づいて得られる検出用画像情報の領域内において特定の撮像領域を所定規則に従って選択すると共に、

上記所定の撮像手段とは異なる他の撮像手段により、上記特定の撮像領域について拡大率を可変して撮像が行われるための制御を実行することを特徴とする請求項17に記載の情報入力装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えばインタラクティブな入出力のために利用して好適な情報入力装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 例えばコンピュータ装置などでは、様々なアプリケーションプログラムなどのもとで、ユーザの操作に応答してコンピュータ装置側が所定の反応を表示

3

等によって提示する、いわゆるインタラクティブな入出力形態が広く採用されている。

【0003】上記のようなインタラクティブな入出力を行うために用いられる入力装置の1つとして例えばタッチパネルが広く知られている。タッチパネルは、パネル上に対して例えばユーザの指を接触させながら、任意の方向にスライド操作させるようにして、所要の操作を行うものである。

【0004】また、コンピュータ化されたホワイトボードとして機能するプロジェクションディスプレイも知られている。このようなプロジェクションディスプレイでは、例えばユーザが専用の赤外線発光ペンを利用して、上記ホワイトボード上に対して操作を行うようにされる。

【0005】また、「ビデオブレイス」といわれるインタラクティブな効果をねらった装置が知られている。このビデオブレイスは、例えばビデオカメラを利用した芸術性を有する装置とされる。例えばビデオブレイスの鑑賞者は、ビデオカメラに自身の手あるいはその他の人体の一部をシルエットとして撮影させる。鑑賞者は、この20 撮影画像と例えば他の画像とが合成された何らかの画像をモニタ装置でみながら自在に手や人体の一部を動かすことにより、モニタ装置に表示される画像の反応や変化を楽しむことができるようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、更に拡大されたインタラクティブな入出力環境を実現することを考えた場合、上記したようなこれまでの入力装置では次のような点で限界が見えてくる。タッチパネルを例に採った場合、ポインティングの操作は概して指に限定され、30 する。また、タッチパネル上の空間での操作は行えず、操作面に対して指などの物理的な操作体をパネル面上に接触させる必要がある。更に、タッチパネルは比較的高価なので大型の操作パネルとしては好適でない。また、コンピュータ化されたホワイトボードとして機能するプロジェクションディスプレイの場合、操作画面の大型化は容易に実現可能なのであるが、例えば上記したように赤外線発光ペンなどの特殊なポインティングデバイスが必要となる。

【0007】また、ビデオブレイスの場合には、手や人40 体のシルエットを利用して何らかのインタラクティブな操作を実現するため、その入出力間のインターフェイスが間接的であり、直接的な操作を望む場合には機能的に不十分となる。

【0008】このように、これまでの入力装置ではインタラクティブな入出力環境を強化拡大するには様々な障害となる要因が存在する。

【0009】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明は上記した課題を解決するため、半透明面と、この半透明面側か50

4

ら入射する所定の波長帯域の光又は電磁波のみを撮像する撮像手段と、この撮像手段から入力された撮像信号に基づいて、上記半透明面に対して与えられたとされる入力情報を検出するための検出用画像情報を生成し、この検出用画像情報に基づいて識別された入力情報に基づいて所要の制御処理を実行する制御処理手段とを備えることとした。この構成により本発明としての基本的な情報入力装置の構成が得られるのであるが、上記構成によると、例えば半透明面に近づいた物理的対象によって撮像手段に入射する光又は電磁波の状態が変化することになる。本発明ではこのような光又は電磁波の状態変化を画像情報として捉えることになる。そして、このようにして得られる画像情報を操作情報として扱い、この操作情報に従って所要の制御処理を実行することが可能となる。つまり、半透明面の付近において、撮像手段により撮像される所定波長帯域の光又は電磁波の状態に変化を与えることのできる何らかの物理的対象を近づけたり動かししたりするような操作によって入力情報を与えることで、インタラクティブな入出力を行うことが可能となる。また、本発明において操作パネルとして機能するのは単なる半透明面であり、例えば、透明面を形成する材質と半透明面を形成する材質とを組み合わせることによって形成することが可能であるため、この半透明面としては容易に大型なものを形成することができるとにもなる。また、上記構成に対して、上記撮像手段が受像すべき光又は電磁波を半透明面に対して定常的に輻射する輻射手段を備えれば、半透明面に対して行われた操作情報を検出するための媒体が容易に得られることになる。

【0010】また、撮像手段が受像すべき光又は電磁波の波長帯域を含まない可視光による画像を半透明面に対して投影表示可能に配置される投影表示手段を備え、制御処理手段が実行する制御処理として、所要の表示用画像を投影表示手段により投影表示させるための表示用画像生成処理及び投影表示手段に対する制御を実行するように構成することとした。この構成によると、半透明面は操作パネルとしての機能に加えて表示パネルとしての機能も与えられることになるので、半透明面に対して行われた操作に応じたインタラクティブな応答を、同じ半透明面に画像として表示させることが可能になる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態の情報入力装置について説明する。なお、以降の説明は次の順序で行う。

- < 1. 第1の実施の形態 >
- < 2. 第2の実施の形態 >
- < 3. 第3の実施の形態 >
- < 4. 第4の実施の形態 >
- < 5. 第5の実施の形態 >
- < 6. 第6の実施の形態 >
- < 7. 第7の実施の形態 >

5

< 8. 第8の実施の形態 >

【0012】< 1. 第1の実施の形態 > 先ず、図1～図10を参照して本発明の第1の実施の形態について説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態としての情報入力装置を備えてなるインタラクティブ表示システムの構成例を概念的に示している。本実施の形態としてのインタラクティブ表示システム1は、半透明面2、赤外線発光ダイオード素子（LED：Light Emitted Diode）パネル3、CCD（Charge Coupled Device）カメラ4、プロジェクタ5、及び制御装置6を備えて構成される。赤外線LEDパネル3、CCDカメラ4、及びプロジェクタ5は半透明面2の背面側に対して設けられる。

【0013】半透明面2は、例えば透明なガラス板に対してトレーシングペーパーのような見え方をする半透明膜を貼り合わせる、あるいは磨りガラスのような半透明の性質を有するものを利用するなどして形成され、後述するようにして当該インタラクティブ表示システム1における操作パネルと表示パネルとの両者の機能を併せ持つ。赤外線LEDパネル3は、例えばパネル面に対して多数の赤外線LEDが集散的に配列されることによって構成され、上記赤外線LEDから発光出力される赤外線光が半透明面の背面全体に対して照射されるように設けられる。上記赤外線LEDは制御装置6によって定常的に赤外線を発光するように駆動される。なお、赤外線LEDパネル3としては、発光出力される赤外線光が半透明面2全体に対して照射されるのに十分な数の赤外線LEDが設けられればよい。また、後述するように、初期の赤外線画像に対する現在の赤外線画像の差分に基づいて半透明面2側から反射してくる画像情報を得るようにされることから、半透明面2全体に対して照射される赤外線光量が一律であるべき必要もない。従って赤外線LEDパネル3のサイズは、半透明面2よりもはるかに小さいもので済ませることができる。

【0014】CCDカメラ4は、撮像素子としてCCDを用いたカメラ装置であり、この場合には、半透明面2に映る画像光として赤外線光の成分のみを撮像することにより、半透明面2に対して行われた操作を画像情報として認識するために設けられる。このため、CCDカメラ4の光学系の部分に対しては、赤外線領域の波長帯域のみを透過する赤外線透過フィルタ4aが設けられる。また、CCDカメラ4により撮影される構図として半透明面2全体が含まれるようにその配置位置が設定される。

【0015】プロジェクタ5は、制御装置6から供給される画像情報に基づいて、可視光による画像光を半透明面2の背面に対して投影表示する。例えばユーザは、半透明面2に投影表示されたプロジェクタ5の画像を、半透明面2の前面側から観察することができる。ここで、プロジェクタ5の光学系には赤外線領域の波長を遮断する赤外線遮断フィルタ5aが設けられているが、これに50

6

より、半透明面2に投影表示される画像光には赤外線が含まれなくなるため、プロジェクタ5の投影画像は、CCDカメラ4からは不可視となる。

【0016】制御装置6は、例えばマイクロコンピュータを備えて構成され、CCDカメラ4から供給される撮像信号から画像情報（映像データ）を得て、更にこの画像情報をもとに操作情報を得る。そして、この操作情報に基づいて、例えばプロジェクタ5により半透明面2に表示させる画像に関する表示制御を実行する他、各種所要の制御処理を行う。また、赤外線LEDパネル3の赤外線LEDの発光駆動を行う。なお、上記赤外線LEDパネル3、CCDカメラ4及びプロジェクタ5の配置位置は、それぞれが果たすべき役割が充分機能することを考慮して設定されればよい。

【0017】図2は、上記制御装置6の内部構成例を示すブロック図である。この図に示す制御装置6において、LED駆動部10は、赤外線LEDパネル3に設けられた複数の赤外線LEDを発光駆動するための回路部位である。

【0018】画像入力部11は、CCDカメラ4から供給された撮像信号について所要の信号処理を施すことによって映像信号を生成して入力画像処理部12に供給する。つまり、画像入力部11では、半透明面2側からCCDカメラ4を介して入射してきた赤外線光を映像情報として出力する。

【0019】入力画像処理部12では、例えば画像入力部11から供給された映像信号をデジタル信号による映像信号データに変換する。入力画像処理部12においては、この映像信号データに基づいて得られる「画像情報（例えばフレーム単位の映像データ）」を利用して所要の解析処理等を実行することで、半透明面2に対して行われた操作情報を得るようにされる。ここで画像情報に基づいて得られる操作情報としては、例えば、半透明面2に対して操作を行っている操作体の画像上の位置（座標）や画像の信号レベルなどが用いられる。この操作情報はデータベース駆動部14に伝送される。また、上記映像信号データは、画像合成部17に対しても供給可能とされている。

【0020】しきい値制御部13は、入力画像処理部12にて実行される操作情報に関する処理に必要なしきい値を設定して入力画像処理部12に伝送する。上記入力画像処理部12では、しきい値制御部13において設定されるしきい値を利用して画像情報について解析を行うなど所要の処理を実行することで操作情報を得る。また、本実施の形態では後述するようにして入力画像データのフレーム差分を算出することにより、現在の半透明面2の画像状態（検出画像情報）を得るようにされるが、フレーム差分演算に利用する基準値（基準画像入力レベル）等の情報も、後述するようにして、しきい値制御部13に格納されるものとする。

7

【0021】データベース駆動部14は、入力画像処理部12により得られた操作情報を取り込み、この操作情報に基づいて適宜所要の処理を実行する。この際、データベース駆動部14が実行すべき制御処理に必要なプログラムデータはデータベースメモリ15に格納されており、データベース駆動部14は、データベースメモリ15に格納されたプログラムデータに基づいて所要の制御処理を実行することになる。

【0022】画像生成部16は、データベース駆動部14の制御によって、必要な画像データ（デジタル信号による映像信号データ）を生成して画像合成部17に出力する。画像合成部17においては、必要があれば上記画像生成部16から供給された映像信号データに対して、入力画像処理部12から供給された映像信号データを合成してRGB信号生成部18に対して出力する。RGB信号生成部18では、上記画像合成部17から供給された映像信号データについて、例えばアナログによるRGB信号に変換してプロジェクタ5に対して出力する。これにより、プロジェクタ5からは、半透明面2に対して行われる操作にตอบสนองした映像による画像光が半透明面20に対して照射出力されることになる。

【0023】次に、上記構成による本実施の形態のインタラクティブ表示システム1における操作情報の検出方法について説明する。前述のように、図1に示す半透明面2全体に対しては、その背面から赤外線LEDパネル3により赤外線光が照射されるのであるが、この赤外線光は半透明面2が半透明であることから、全ての赤外線光が半透明面2を通過するのではなく、幾分かの赤外線光が半透明面2の作用によって反射されることになる。そして、本実施の形態においては半透明面2に対して何30も操作が行われていないとされる状態のもとで、半透明面2にて反射される赤外線光をCCDカメラ4により撮像して得られる映像信号データの初期レベルを「基準入力画像レベル」として記憶する。この基準入力画像レベルは、入力された映像信号データに基づいて例えば1フレームにおける画素ごとの信号レベルを検出することにより行うようにすればよい。この検出処理は、入力画像処理部12により行われるものとされる。このようにして検出された基準入力画像レベルの情報はしきい値検出部13に伝送され、ここで保持されることになる。 40

【0024】上記基準入力画像レベルの検出処理は、例えば図3のフローチャートに示すものとなる。この図に示すように、まず入力画像処理部12では、ステップS101において、CCDカメラ4から画像入力部11を介して供給された映像信号から得られる1フレーム分の画像データに基づいて、上述のようにして画素ごとに信号レベルを検出し、この検出結果を基準入力画像レベルL_{int}として得る。なお、具体的には画素ごとの輝度信号成分のレベルを検出してこれを基準入力画像レベルL_{int}とすることが考えられる。入力画像処理部12 50

8

は、続くステップS102において、上記基準入力画像レベルL_{int}をしきい値制御部13に伝送して記憶させるように処理を実行する。

【0025】なお、基準入力画像レベルL_{int}を検出してしきい値制御部13に記憶させる処理（上記図3に示す処理動作）は、例えば当該インタラクティブ表示システムの電源オン時などに実行させたり、あるいは何らかのユーザの指示によって必要なときに基準入力画像レベルL_{int}を更新させるように構成することが考えられる。

【0026】上記のようにして基準入力画像レベルL_{int}の情報が保持された状態のもとで、操作情報として扱われる画像情報は次のようにして得るようにされる。図4は、操作情報のもととなる画像情報（以下、この「画像情報」については特に「検出画像情報」という）を得るための入力画像処理部12の処理動作を示すフローチャートである。この場合、入力画像処理部12は、まずステップS201において現在の入力画像レベルL_{prs}を検出する処理を実行する。ここでいう入力画像レベルL_{prs}は、現在においてCCDカメラ4により撮像された、赤外線光に基づく半透明面2の画像についてのフレーム単位のデータであり、このフレーム単位の画像データにおける画素ごとの信号レベルを検出して得られる情報である。続いて、入力画像処理部12はステップS202において、基準入力画像レベルL_{int}と上記現在の入力画像レベルL_{prs}の差分を演算する（ $L = L_{prs} - L_{int}$ ）ことによって差分入力画像レベルLを算出する。具体的には、基準入力画像レベルL_{int}と上記入力画像レベルL_{prs}として得られたデータ値を、同一位置の画素ごとに差分を求めることによって差分入力画像レベルLを得るようにされる。従って、差分入力画像レベルLとしては、常に基準入力画像レベルL_{int}に対する現在の入力画像レベルL_{prs}との信号レベル差が画素ごとに得られることになる。そして、入力画像処理部12は、ステップS203に進み、上記差分入力画像レベルLに基づいて、現在の検出画像情報（フレーム単位で画素ごとのレベル情報を有する形式の映像データ）を生成するようにされる。

【0027】上記のごとき検出画像情報の検出動作を、実際のユーザの半透明面2の前面側での動きと共に説明する。例えばユーザは、半透明面2の前面側において赤外線を反射可能な何らかの物体を利用して半透明面2の前面側において操作を行うようにするのであるが、ここでは、説明の簡単のためにユーザ自身の指や身体を用いることとする。ここで、例えば図1に示すように半透明面2の前面側においてユーザが半透明面2から遠く離れた距離にいるときには、例えば半透明面2を通過してユーザの身体に反射するとされる赤外線光量は少ないことから、そのほとんどが半透明面2の前面から背面を通過して戻ることではない。このとき、上述した基準入力画像

9

レベル L_{int} と上記現在の入力画像レベル L_{prs} とは同等であり、入力画像処理部12では、差分入力画像レベル L としてほぼ0であると検出することになる。つまり、差分入力画像レベル L に基づいて生成される検出画像情報としては、初期状態と同様の変化の無いとされる状態が得られることになる。

【0028】ここで、例えば上記の状態からユーザが徐々に半透明面2に対して近づいていったとすると、半透明面2を通過してユーザの身体に反射する赤外線光のうち、半透明面2を通過して背面側に到達する光量が次第10に増加していくことになる。この状態を、入力画像処理部12からみた場合には、ユーザの身体に対応する画像部分の基準入力画像レベル L_{int} に対する現在の入力画像レベル L_{prs} のレベルが徐々に増加していく状態として捉えられる。これに応じて、検出画像情報としては算出される差分入力画像レベル L に応じて、半透明面2に接近するユーザの姿が徐々に捉えられていくことになる。そして、半透明面2に対して例えばユーザの体が非常に接近した状態（しきい値の設定にもよるが例えば半透明面2から30cm以内）では、その人体に反射し20た赤外線光がほとんど半透明面2を通過して背面側に到達することになるので、その身体形状がより鮮明な状態の検出画像情報が生成されることになる。

【0029】また、ここでユーザがその身体を半透明面2からある程度距離を置いた状態で、例えば自身の指を手前にかざして半透明面2の非常に近い位置においたとする。この場合、半透明面2に近接するユーザの指は他の身体部分よりも多くの赤外線光を反射するため、入力画像処理部12において得られる画像情報としては、ユーザの指にあたるに位置の画像領域のレベルが強く、そ30の背景となる部分においてユーザの身体部分にあたる位置の画像領域のレベルは半透明面2からの距離に応じて弱くなることになる。そして、例えばこの状態のもとで、しきい値制御部13にて設定された所定のしきい値と検出画像情報とを比較すれば、容易にユーザの指にあたる部分のみの画像を背景から分離させることが可能であり、同様にしきい値の設定によっては、半透明面2から離れた距離にあるユーザの身体部分のみを抽出した画像情報を得ることも可能である。このようなしきい値は、前述のように実際に必要とされる条件に応じた値が40しきい値制御部13において設定されるものである。

【0030】このようにして、半透明面2の前面側の状態を検出する構成を採ることにより、この半透明面2を例えばインタラクティブなインターフェイスのための操作パネルとして機能させる場合には次のような利点が得られる。まず、本実施の形態では半透明面2側からの赤外線の反射光量によって得られる画像に基づいて操作情報を得ることになるので、操作を行うための操作体としては、特に特殊なポインティングデバイスを必要とせず、赤外線を反射する物体であればその種類は問わない50

10

ことになる。つまり、操作体としては、上述のように人体全体もしくはその一部や、その他の何らかの物体を問題なく使用することができる。

【0031】また、例えばタッチパネルなどでは操作パネル面に対して指などの操作体を接触させる必要があるが、本実施の形態の場合には操作体の位置や動きは赤外線光の反射として検出されればよいことから、半透明面2に操作体を接触させる必要性はなく、その前面の空間において操作を行うような方法を採用することができる。

【0032】また、上述したように赤外線の反射光量は、操作体の半透明面2に対する距離に応じて変化するために、例えば操作体の半透明面2からの距離を操作情報として利用することも考えられる。

【0033】更に、半透明面2は前述のように例えば透明のガラス板などに対してトレーシングペーパーのような半透明の薄膜を組み合わせたり、磨りガラスのようなものを利用するなどの簡略な手段により構成可能とされ、特にパネルに固有の駆動回路などは不要なので、低コストで容易に大型化を実現することができ、この点で大型化が困難なタッチパネルなどとは大きく異なる。そして、半透明面2側からの赤外線の反射光により得られる画像に基づいて操作情報を得ることで、画像認識さえ可能であれば複数の操作体を同時に認識して所要の制御を実行させることが可能である。つまり、複数の異なる操作対象に対する同時操作が可能となるものであり、特に半透明面2が大画面として構成される場合には半透明面2上のいろいろな領域を利用して異なる種類の操作を同時に行うことができることにもなるので非常に有効となる。

【0034】そして、半透明面2は画像表示パネルとしての機能も有することから、例えば後述するように操作対象となるメニュー画面のようなものを表示させた上で、ユーザがこのメニュー画面に対して指などにより操作を行えるようにするなどの直接的な操作を実現することも容易に可能となる。このように、本実施の形態としてのインタラクティブ表示システムでは、その操作情報を入力するのに多くの可能性が得られるために、これまでは無かったようなインタラクティブな入出力環境を容易に構築することができる。

【0035】次に、上記構成による本実施の形態のインタラクティブ表示システム1の利用例について、図5～図9を参照して説明する。図5には、本実施の形態のインタラクティブ表示システム1の第1の利用例として、メニュー操作を行う場合が示されており、ここでは半透明面2を前面側からみた状態が示されている。例えばこの図に示すように、ユーザが半透明面2の前面に近づいたとすると、まず、インタラクティブ表示システム1の制御装置6では、このときに得られる検出画像情報に基づいてユーザが近づいた半透明面2上の位置を認識する。そして、半透明面2上においてユーザが近づいたと

11

認識された位置に対して、図のようにメニュー画面Mを表示するように表示制御を行う。このメニュー画面Mは当然のこととしてプロジェクタ5から半透明面2に対して投影された画像である。そして、ユーザ自身が位置している付近の半透明面2上にメニュー画面Mが表示された状態のもとで、例えばユーザは自身の指を用いて、メニュー画面Mにおいて操作項目が表示されている任意の領域を指さすように指定したとする。このとき、ユーザの指先は、半透明面2上から3cm～30cm程度の範囲内の距離にあるようにされる。

【0036】これにより、例えばメニュー画面Mにおいては、ユーザが指し示した操作項目の領域が選択されたことを示す何らかの指示表示（例えば選択領域に対するカーソルの配置表示や所定の形態による強調表示など）が行われることになる。この強調表示のための表示制御は、検出画像情報に基づいてユーザの指が指し示している領域の座標を検出することにより実現される。ここでは、上記のようにして指示表示が開始された状態から所定時間（例えば数秒程度）経過したときにエンター操作が行われたとみなすこととする。そして、ユーザがエンター操作を行った、つまり、特定の操作項目が強調表示された状態を所定時間以上維持させたとすると、指定された操作項目に従った所要の制御動作を実行することになる。例えば、指定された操作項目に従って、他の階層のメニュー画面を表示させたり、当該インタラクティブ表示システム1に対して所望の動作を実行させたりすることになる。あるいは、当該インタラクティブ表示システム1が何らかの外部機器を制御可能に構成されており、メニュー画面がその外部機器の動作についての操作制御を行うためのものであるとすれば、指定された操作項目に従って外部機器の動作を制御することになる。なお、ユーザが半透明面2の前面から離れていき、ユーザと半透明面2との間にある程度以上の距離があった場合には、それまで表示されていたメニュー画面Mは自動的に消去されるものとされる。

【0037】ここで、図6のフローチャートに、上記図5に示した利用例に対応して実行される制御装置6の処理動作を示す。この図に示す処理動作は、主として制御装置6内の入力画像処理部12が検出画像情報に基づいて操作情報を認識すると共に、データベース駆動部14がデータベースメモリ15に格納されたプログラムに従って、上記操作情報に基づいて適宜処理動作を実行することにより実現されるものである。

【0038】この図に示すルーチンにおいては、先ずステップS301において現在の検出画像情報から「接近体」が検出されるか否かについて判別を行う。ここで、「接近体」とは半透明面2に対して所定の距離範囲まで接近した何らかの検出対象（図5ではユーザ自身の身体とされている）をいうものとされる。この「接近体」の検出は、例えば入力画像処理部12が検出画像情報と接

12

近体の検出用に設定されたしきい値（しきい値制御部13により設定される）を比較して、例えば検出画像情報のある領域においてこのしきい値以上の値が得られた場合には「接近体有り」と検出し、しきい値以上の値が得られる領域がない場合には、「接近体無し」と検出することになる。上記接近体検出用のしきい値は、例えば通常、人体（ユーザ）が半透明面2にある程度（例えば数十cm）近づいたときに検出画像情報として得られる人体部分の画像レベルに基づいて設定されればよい。

【0039】上記ステップS301において接近体を検出されなかった場合にはステップS308に進んで、ここで現在メニュー画面Mが表示中であるか否かについて判別が行われ、ここでメニュー画面Mが表示されていない場合には元のルーチンに戻る（即ち再度ステップS301の処理に移行する）が、メニュー画面Mが表示中の状態である場合にはステップS309に進み、メニュー画面Mを消去するための制御処理を実行する。このメニュー画面Mの消去処理は、例えばデータベース駆動部14が画像生成部16に対するメニュー画面Mの画像データの生成処理を停止することで実現される。

【0040】これに対して、ステップS301において接近体を検出された場合には、ステップS302に進んで、半透明面2上における上記接近体の位置を検出することが行われる。この処理は、例えば検出画像情報における接近体の部分が占有する領域の座標を検出することで可能となる。この場合、検出すべき座標としては接近体の領域の所定の一点であっても、所定規則に従って求められる複数地点であっても構わず実際の使用環境等に応じて任意に設定されればよい。

【0041】続くステップS303においては、上記ステップS302にて検出された接近体の位置に応じた半透明面2の領域に対してメニュー画面Mを表示させるための制御を実行する。この制御処理は、例えばデータベース駆動部14がデータベースメモリ15に格納されているメニュー画面表示用のプログラムに基づいて、画像生成部16において所要の種類のメニュー画面の画像データが作成されるように制御を行うことになる。この際、データベース駆動部14は、ステップS302にて検出された接近体の位置に対応する表示領域に対して、例えばメニュー画面の画像データをマッピングするようにして、表示用画像データを作成する。この結果、最終的にプロジェクタ5から投影される画像としては、半透明面2におけるユーザが近づいた位置に対してメニュー画面Mが表示されたものとなる。

【0042】上記ステップS303の処理が実行された後は、ステップS304において、現在表示中のメニュー画面Mの操作項目とされる表示領域内において、「操作体」が検出されたか否かについて判別が行われる。ここで、「操作体」とは半透明面2の前面において至近距離（しきい値の設定にもよるが3cm～30cm程度）

13

にある物体（検出対象）のことをいうものとされる。つまり、図5においてはメニュー画面Mを指し示す指が対象となる。そして、この「操作体」の検出処理は、先ず、操作体検出用としてしきい値制御部13において設定されたしきい値と、検出画像情報の画像レベルとを比較することにより、操作体の有無を検出することが行われる。このとき設定されるしきい値としては、半透明面2の前面において至近距離にある物体を背景から分離して検出する必要上、前述した接近体検出用のしきい値よりも大きい値が設定される。そして、例えばしきい値と10比較した結果、操作体が検出されたとすれば、その操作体が検出された検出画像情報上の座標位置を検出し、この検出位置とメニュー画面Mが表示されているとされる画像情報上の位置が一致しているか否かを判別することで、現在表示中のメニュー画面の表示領域内における操作体の有無を検出することになる。

【0043】上記ステップS304においてメニュー画面Mの操作項目とされる表示領域内において操作体が検出されない場合とは、検出画像情報上に操作体が検出されなかった（ユーザが至近距離で半透明面2上を指し示していないような状態）か、或いは、検出画像情報上に操作体を検出したとしても、この操作体の検出位置（座標）がメニュー画面Mの表示領域内に対応する画像情報上の領域に無かった（ユーザが至近距離で半透明面2上を指し示していた位置がメニュー画面Mの操作項目以外の領域であったような状態）ことになるが、このような場合にはステップS301に戻るようになされる。

【0044】なお、ここで操作体が人体の手又は指に特定されるような場合には、ステップS304における操作体の検出処理として、例えば、データベースメモリ135に対して操作時に現れる人体の手又は指の形状の情報を記憶させておき、この手又は指の形状の情報と、検出画像情報として得られた画像形状とを比較して、その一致状態をみて操作体の検出の有無を識別するように構成することが可能である。本発明では、画像情報から入力情報を検出するために、検出画像情報に得られる画像の形状に基づいてもこれを操作情報として認識可能である。

【0045】ステップS304においてメニュー画面Mの操作項目とされる表示領域内において操作体が検出されたと判別された場合には、ステップS305に進んで、操作体が検出された位置に対応するメニュー画面Mの操作項目について指示表示が行われるように制御を実行してステップS306に進む。

【0046】ステップS306の処理はエンター操作の待機処理となる。前述のように、ここでのエンター操作は、指示表示が開始された状態から所定時間経過したときに確定されるものと規定している。そこで、ステップS306においては、ステップS304にて検出された操作体の検出状態が所定時間以上維持されるか否かにつ

14

いて検出を行うようにしている。この検出処理は、入力画像処理部12において現在の検出画像の状態遷移を監視することにより行われる。そして、例えば現在の検出画像情報上から操作体が検出されなくなったり、あるいは現在の検出画像情報上における操作体の検出位置が、ステップS304にて検出されたメニュー画面Mの操作項目とされる表示領域内から外れたことが検出されたような場合には、ステップS306からステップS301以降の処理に戻ることになる。（この処理により、例えばユーザがこれまでとは異なるメニュー画面M上の操作項目を指し示すように、その指定位置を変更した場合には、新たに指定されたメニュー画面M上の操作項目に対して指示表示が行われたりすることになる。）

【0047】これに対して、ステップS306において、直前のステップS304にて検出された操作体の検出状態が所定時間以上維持されたと判別された場合には、エンター操作が行われたものとしてステップS307に進む。ステップS307においては、メニュー画面M上において操作体が検出された位置の操作項目に応じた所要の制御処理が実行される。この処理は、データベース駆動部14がデータベースメモリ15に格納されたプログラムに従って実行することになる。

【0048】図7には、本実施の形態のインタラクティブ表示システム1の第2の利用例が示されている。この場合には、制御部6の制御によってプロジェクト5から投影される画像として、世界地図が半透明面2上に表示されている。例えば、この世界地図を表示するのに際しては、例えば図5に示したようなメニュー画面Mの操作により表示させるようにしてもよいし、ユーザ（説明者）が半透明面2に対してある程度近づいたときにこれを「接近体」として検出することにより自動的に表示させるようにすることも考えられる。また、このときの表示形態としても、半透明面2の前面で説明者が立っている水平方向の位置に対応して、基準となる国や地域（例えば日本）が常に説明者の位置する付近に表示されるようにすることなどが可能である。そして、この場合には、地図（半透明面2）上で説明者が指し示した位置に対して、その指定された地域についての何らかの説明を行う説明画像DTが、地図上にインポーズされるようにして表示される。この場合には、制御装置6において、説明者が指等で指し示した位置（座標）を操作体として検出し、この検出した操作体の位置に一致するとされる地域の説明画像DTを表示するように制御することになる。なお、この場合の地図としての画像データや、各種説明画像DTは、データベースメモリ15に対して格納されているものとされる。前述のように、本実施の形態のインタラクティブ表示システム1は表示画面（及び操作パネル）である半透明面2の大型化が容易であることから、この第2例のように、大型の半透明面2を利用した会議やデモンストレーションなどは、その用途として

15

本実施の形態のインタラクティブ表示システム1として、十分に考えられるものである。

【0049】次に、図8に本実施の形態のインタラクティブ表示システム1の第3の利用例を示す。ここでは、2つのメニュー画面M1、M2が同時に表示されていると共に、これらメニュー画面M1、M2に対して、ユーザが同時に操作を行っている状態が示されている。前述のように、本実施の形態ではCCDカメラ4にて撮像される赤外線光に基づいて得られる「検出画像情報」から操作情報を得るようにされる。つまり、画像状態を認識10することにより操作情報を得る。このため、例えば図8の場合のように、操作体（ここではユーザの手や指）が検出画像情報上において、複数同時に検出されたとしても、各操作体についての検出結果をそれぞれ異なる操作情報として処理させることが可能である。そこで、図8のように複数（ここでは2つ）のメニュー画面M1、M2を表示させた上で、ユーザがこれらメニュー画面M1、M2に対して両手を使用して同時に操作を行ったとしても、本実施の形態では、メニュー画面M1、M2に対して行われた操作にตอบสนองする所要の動作を実行するよ20うに構成することが可能である。特に、本実施の形態のインタラクティブ表示システム1は半透明面2の大型化が容易なので、このように操作対象となる画像を複数同時に表示してやるようにすれば、大型化された表示パネル（操作パネル）を有効に利用することができるものである。

【0050】図9は、本実施の形態のインタラクティブ表示システム1の第4の利用例を示している。この図においては、何らかの所定のパラメータ値を調整するためのパラメータ調整画像PC1、PC2が半透明面2に対して表示されていると共に、このパラメータ調整画像PC1、PC2に対してユーザが両手を使用して同時操作を行っている場合が示されている。このパラメータ調整画像PC1、PC2は、例えばスライドボリュームを模した形態により表示されている。この場合、例えばユーザは自身の両手を、それぞれパラメータ調整画像PC1、PC2におけるレバー部分（レバー画像LV、LV）の表示された前面部に位置させ、所望のパラメータ値が得られるようにその手を上下方向にスライドさせるように動かすようにして操作を行うことになる。この場合40には、この手の動きに応じてレバー画像LV、LVが上下に移動するように表示され、これに応じて実際のパラメータ値も可変制御されるように制御装置6における処理が適宜実行されることになる。この際、レバー画像LV、LVが同時に操作されたとしても、図8の場合と同様に、各操作情報を同時に認識してそれぞれの操作に応じたパラメータ値の変更を同時に行うように構成されるものである。

【0051】図10に、本実施の形態のインタラクティブ表示システム1の第5の利用例を示す。この図では、50

16

大人と子供がそれぞれ同時に異なるメニュー画面を同時に操作している状態が示されている。例えば、この場合の使用状況として、ユーザは立った状態で半透明面2に対する操作を行うことが通常であるとした場合、大人と子供では、図6にて説明したような検出画像情報上における接近体の占有率やその位置状態、及び、操作体として半透明面に現れる垂直方向における位置（高さ）が異なってくることになる。つまり、大人と子供との身長差によって、接近体としては大人よりも子供のほうが検出画像上においては下側の領域に現れることになり、同様に操作体（ユーザが指等により指し示す位置）も、大人よりも子供のほうが検出画像情報上においては下側の領域に現れる傾向となる。

【0052】そこで、この第5の利用例では、例えばそのアプリケーションが大人と子供とで異なる種類の操作を行わせるようなものである場合には、検出画像情報上において高さ方向（垂直方向）に対して所定のしきい値を設定し、この所定のしきい値を越えるほどの高さを有する接近体或いは操作体が検出されたときには、半透明面2上においてこの接近体に対応する位置（この場合には表示位置として半透明面2上における高さも変更される）に大人用のメニュー画面Madを表示させ、しきい値を越えない高さの接近体或いは操作体が検出されたのであれば、半透明面2上の接近体に対応する位置（及び高さ）に対して子供用のメニュー画面Mchを表示させるように構成される。なお、上記しきい値としては、接近体と操作体とでそれぞれ異なる適切な値が設定されても構わないし、大人と子供を識別する高さ方向のしきい値としてもそれぞれ異なる値が設定されて構わない。また、第5の利用例においても、大人用のメニュー画面Madと子供用のメニュー画面Mchに対して同時に操作が行われた場合には、この操作情報を同時に認識してそれぞれにตอบสนองした制御動作が実行可能に構成される点では図8及び図9の場合と同様である。

【0053】また、図7～図10に示した第2～第5の利用例に関しては、フローチャートによる制御装置6の処理動作の説明は省略するが、何れの利用例においても、「接近体」或いは「操作体」の有無及びその位置（座標）を検出し、その検出結果と、半透明面2に表示されている何らかの操作対象画像との位置関係を識別することにより所要の制御動作を実行させる点では、図5の第1の利用例の場合と同様であり、図6に示したフローチャートに準じて各利用例における処理動作を実現することができるものである。

【0054】＜2. 第2の実施の形態＞図11は、本発明の第2の実施の形態としてのインタラクティブ表示システムを示す図であり、図1と同一部分には同一符号を付して説明を省略する。また、制御装置6の内部構成は例えば図2に示したものと同様でよいものとされる。この第2の実施の形態においては、図11に示すように、

17

赤外線光を出射する赤外線発信器PDをポインティングデバイスとして使用するものとされる。

【0055】前述のように、本実施の形態ではCCDカメラ4により撮像される半透明面2からの赤外線光により得られる検出画像情報から操作情報を得るようにされる。つまり、本実施の形態においては半透明面2からCCDカメラ4に入射する赤外線光の光量に変化が与えられさえすれば、これを操作情報として認識することができることになる。

【0056】例えば、先の第1の実施の形態において10は、半透明面2の所望の位置をポインティングするのに指等を用いた代わりに、第2の実施の形態では、ユーザが上記赤外線発信器PDを手にとって、半透明面2の所望の位置に対して赤外線発信器PDにより出射された赤外線光を半透明面2の前面側に対して照射するようにされる。このようにして赤外線発信器PDからの赤外線光が半透明面2に照射されると、このとき検出される検出画像情報としては、赤外線光の照射部分に対応する位置（座標）のレベルが周囲に対して変化することになる。そこで、制御装置6の入力画像処理部12では、この検出画像情報のレベル変化を操作情報として認識するように処理を行えばよいことになる。なお、赤外線光は不可視であることから、例えば、半透明面2における赤外線発信器PDからの赤外線光の現在の照射位置が分かるように、スポットSPなどの表示を半透明面2上に行わせることが好ましい。このスポット表示は、制御装置6の入力画像処理部12が検出画像情報に基づいて現在赤外線光が照射されている位置（座標）を識別し、この識別された照射位置に対して、プロジェクタ5によるスポットSPの表示が行われるように表示制御を実行すること30で実現が可能である。

【0057】＜3. 第3の実施の形態＞図12及び図13は、それぞれ本発明の第3の実施の形態としてのインタラクティブ表示システム1B全体の構成と、制御装置6の内部構成を示すブロック図であり図1及び図2と同一部分については同一符号を付して説明を省略する。

【0058】図12及び図13に示すように、本実施の形態のインタラクティブ表示システム1Bとしては、第1CCDカメラ4A及び第2CCDカメラ4Bの2台のCCDカメラが設けられる。第1CCDカメラ4A40は、先の実施の形態におけるCCDカメラ4と同一の役割が与えられているものとされる。つまり、半透明面2の背面側において半透明面2全体を撮像範囲として、ここから入射されてくる赤外線光を撮影するために設けられる。

【0059】第2CCDカメラ4Bは、後述するように半透明面2における所要の一部領域を拡大縮小して撮像するために設けられている。このため、第2CCDカメラ4Bには、図のようにパン/チルト/ズーム機構7が設けられる。パン/チルト/ズーム機構7は、第2CC50

18

Dカメラ4Bを水平方向と垂直方向の両方向に回転移動させることのできる機構（パン/チルト機構）を備えると共に、第2CCDカメラに備えられているとされるズームレンズを移動させることにより撮像画像の拡大率を可変する機構（ズーム機構）を備えている。このパン/チルト/ズーム機構7に対する制御、つまりパン/チルト位置の可変制御及びズーム率の可変制御は、図13に示すようにデータベース駆動部14により行われる。従って、データベースメモリには、必要に応じてパン/チルト/ズーム機構7を制御するためのプログラムが格納されているものとされる。なお、CCDカメラ4A、4Bの何れに対してもその光学系に赤外線透過フィルタ4aが備えられて、赤外線光のみによる半透明面2上の画像を撮像するようにされている。

【0060】この場合、制御装置6においては図13に示すように、第1CCDカメラ4A及び第2CCDカメラ4Bの2台のCCDカメラが設けられたことに対応して、2つの画像入力部11A、11Bが設けられることになる。画像入力部11Aは、第1CCDカメラ4Aの撮像信号を入力して映像信号として入力画像処理部12に対して供給し、画像入力部11Bは、第2CCDカメラ4Bの撮像信号を入力して映像信号として入力画像処理部12に対して供給する。従って、本実施の形態の入力画像処理部12では、第1CCDカメラ4Aの映像信号に基づいて得られる検出画像情報と、第2CCDカメラ4Bの映像信号に基づいて得られる検出画像情報を生成し、両者の検出画像情報から所要の操作情報を得るようにされる。

【0061】本実施の形態としてのインタラクティブ表示システム1Bは例えば次のようにして使用することができる。例えば図12に示すようにしてユーザが半透明板2の前面に位置した状態で、半透明板2のある位置に対して指で指定操作を行っているとする。この場合、半透明板2全体を撮像する第1CCDカメラ4Aにより撮像されて、入力画像処理部において得られる検出画像情報としては、例えば図14(a)に示すようなものとなる。上記のような操作を行っている場合、通常はユーザの指（手）の部分が最も半透明面2に近接し、残りの身体部分は手の部分よりも半透明面2から離れた距離にあることになる。従って、図14(a)に示す検出画像情報においては、大きく分けて身体部分が表示される画像領域Aの部分よりも手の部分が表示される画像領域Bの部分のほうが高い値（例えば輝度レベル）が得られることになる。ここでしきい値制御部13においてしきい値を適切に設定することにより、入力画像処理部12において、画像領域Aの部分を含む背景から画像領域Bの部分を「操作体」として分離して識別できることは前述したとおりである。なお、前述のように操作体が人体の手又は指に限定される場合には、検出画像情報として得られるユーザの手間他は指の形状に基づいて、これを操作

19

体として認識するように構成することも可能である。

【0062】ここで、上記のようにして入力画像処理部12が画像領域Bの部分を「操作体」として検出したとすると、データベース駆動部14は、上記半透明面2上における操作体の位置情報に基づいて、操作体の部分、つまり画像領域Bの部分を第2CCDカメラ4Bによりズーム撮影するように制御を実行する。つまり、半透明面2上における画像領域Bの部分の位置情報に基づいて、この画像領域Bの部分がほぼ第2CCDカメラ4Bの撮像画像のほぼ中心にくるように、パン／チルト／ズーム機構7に対してパン／チルト制御を実行したうえで、画像領域Bの部分が撮像画像のほぼ全体を占めるように、パン／チルト／ズーム機構7に対してズーム制御を実行する。このような制御によって、第2CCDカメラ4Bの撮像信号に基づいて得られる検出画像情報としては、図14(b)に示すように画像領域B(操作体)の部分が拡大された画像情報を得ることができる。

【0063】例えば、上記図14(b)に示す検出画像情報に基づいて操作情報を得る場合として、特にその指定位置を操作情報として検出する場合、例えば図14(a)に示す検出画像情報に基づいてその指定位置情報を得る場合よりも、相対的な解像度が上がることになる。従って、より精度の高い指定位置情報を得ることが可能となる。

【0064】なお、上記した利用方法はあくまでも一例であって、2つのCCDカメラを利用した適用例は他にも各種考えられるものである。また、2つのCCDカメラに対してパン／チルト／ズーム機構7を設けてもよいし、更には2以上の複数のCCDカメラ(この際、どのCCDカメラにパン／チルト／ズーム機構を設けるのか30は任意である)を利用して、これらCCDカメラの各々から独立的に操作情報を得るようにしても、多様な適用例が考えられるものである。

【0065】<4. 第4の実施の形態>図15は本発明の第4の実施の形態としてのインタラクティブ表示システム1Cの構成例を概念的に示す図であり、例えば図1と同一部分については同一符号を付して説明を省略する。また、制御装置6の内部構成は図2と同様でよいものとされる。これまで実施の形態として説明してきた各インタラクティブ表示システムは、半透明面2がいわゆる40壁面状であるものとして説明してきたのであるが、本発明としての半透明面2の機能(表示パネル機能及び操作パネル機能)を考慮すれば、これに限定されるものではない。そこで、第4の実施の形態のインタラクティブ表示システム1Cでは、半透明面2Aを曲面形状に形成している。図15においては、半球面状とされた半透明面2Aが設置されている状態が示されており、この半球面状の半透明面2Aの内壁側に対して、例えば少なくとも赤外線LEDパネル3、CCDカメラ4、及びプロジェクタ5が設けられるようにされる。ユーザは半透明面50

20

2Aの外壁側から操作を行うことになる。なお、この図においては、CCDカメラ4に対して設けられる赤外線透過フィルタ4aと、プロジェクタ5に対して設けられる赤外線遮断フィルタ5aの図示は省略しているが、実際には、これまでの実施の形態と同様に設けられているものとされる。なお、この図では半透明面2Aに対して世界地図が投影表示されている状態が示されているが、例えばこの場合であれば、先の第1の実施の形態において図7にて説明したようにして利用することが考えられる。

【0066】<5. 第5の実施の形態>図16は、本発明の第5の実施の形態としてのインタラクティブ表示システム1Dの構築例を概念的に示す図であり、図1と同一部分については同一符号を付して説明を省略する。この図においても、赤外線透過フィルタ4aと赤外線遮断フィルタ5aの図示は省略しているが、実際には、CCDカメラ4とプロジェクタ5に対してそれぞれ設けられているものである。また、ここでは制御装置6の図示も省略されているが、実際には、赤外線LEDパネル3、CCDカメラ4、及びプロジェクタ5に対する制御を実現するために設けられているものであり、その内部構成も図2と同様でよい。

【0067】この場合には、例えば通路の壁面が半透明面2として構成されており、例えば赤外線LEDパネル3、CCDカメラ4、及びプロジェクタ5などは、この通路壁面(半透明面2)の背後に設けられる。つまり、本実施の形態のインタラクティブ表示システム1Dは通路の壁面の一部として構成されている。ここで、たとえばユーザ(歩行者)が通路を歩いており、インタラクティブ表示システム1Dの半透明面2(壁面)の脇を通過したとする。前述のように、本発明では操作パネルとして機能する半透明面2からある程度離れた距離にユーザがいたとしても、これを「接近体」として検出することが可能である。そこで、この場合には、歩行者がインタラクティブ表示システム1Dの半透明面2(壁面)の脇にきたときに、その姿が接近体として検出するようにされる。そして接近体の検出結果に基づいて、例えば図16に示すように壁面である半透明面2に対して、行き先などを提示する案内画像GDをプロジェクタ5により投影表示するように動作させることができる。このようなインタラクティブ表示システム1Dの動作を歩行者からみたときには、自分が通路を歩くと壁面に対して自動的に行き先の案内表示が行われることになる。

【0068】また、上述した第5の実施の形態において、例えば通路の壁面の裏側において、赤外線LEDパネル3、CCDカメラ4、プロジェクタ5(及び制御装置6)などの設置スペースが限られているような状況では、図17のようにミラーMRを用いて赤外線LEDパネル3、プロジェクタ5の出射光やCCDカメラ4の入射光を光路を反射により変更させるようにすることが考

21

えられる。特に、CCDカメラ4やプロジェクタ5の画角によっては、大画面化された半透明面2をカバーできるだけの撮像範囲や投影表示範囲を得るのには相当の距離が必要となるのであるが、このようにしてミラーMRを設ければ、狭い奥行きであっても充分な撮像範囲や投影表示範囲を得ることが可能となり、本実施の形態のインタラクティブ表示システム1Dを設置環境として要求される条件を緩和させることができる。

【0069】<6. 第6の実施の形態>図18は、本発明の第6の実施の形態としてのインタラクティブ表示システム1Eの構成例を概念的に示す図であり、図1と同一部分については同一符号を付して説明を省略する。また、この図においても赤外線透過フィルタ4aと赤外線遮断フィルタ5aの図示は省略されているが、実際にはCCDカメラ4とプロジェクタ5に対して備えられるものである。

【0070】この場合には、半透明面2Bはテーブルとして設置されている。つまり、4本のテーブル脚F、F、F、Fにより指示されることにより、通常の家具としてのテーブルの天面としても機能している。この場合、半透明面2Bの下面側に対して図のように赤外線LEDパネル3、CCDカメラ4、プロジェクタ5（及び制御装置6）が設けられる。また、本実施の形態においては、後述するようにしてユーザが半透明面2Bに対して操作を行うことによって、モニタ装置30に対する操作制御が行えるようにされている。

【0071】図19には、本実施の形態のインタラクティブ表示システム1Eとしての制御装置6の内部構成を示すブロック図であり、図2Bと同一部分については同一符号を付して説明を省略する。この図に示す制御装置30においては、外部機器制御部20が設けられる。この場合、外部機器制御部20は、モニタ装置30に対する操作制御を行うための回路部位とされ、データベース駆動部14から与えられる操作情報によって、テレビジョン受像機30に対して所要の操作制御を行うためのコマンド信号を送信出力する。従って、この場合のデータベースメモリ14には、当該インタラクティブ表示システム1Eによりテレビジョン受像機30に対する操作が実現されるようにするためのプログラムが格納されることになる。

【0072】この第6の実施の形態としてのインタラクティブ表示システム1Eにおいては、例えば図18に示すように、半透明面2Bの特定の領域にリモートコントロール（以下リモコンと略す）表示RMDが表示される。このリモコン表示RMDには、テレビジョン受像機30に対する各種操作が可能なキーが設けられたリモートコントローラの操作パネル面を模した形態により表示が行われるものとされる。なお、このリモコン表示RMDの表示制御は、データベースメモリ14に格納されているとされるリモコン表示RMDの画像データ利用して50

22

データベース駆動部14が表示制御を行うことで、リモコン表示RMDの映像がプロジェクタ5により投影表示されるようにすることで実現される。なお、リモコン表示RMDの表示位置は任意に設定されればよく、例えば当該インタラクティブ表示システム1Eに対する所定の設定操作によって、ユーザが使いやすいとされる位置に表示されるように任意に設定できるようにすることも考えられる。この際、データベース駆動部14が現在のリモコン表示RMDの表示位置を認識してさえいれば、リモコン表示RMDの各種キーの表示部分の位置（座標）は、常にデータベース駆動部14において把握することが可能である。

【0073】例えば、上記半透明面2Bに表示されたリモコン表示RMDに対するユーザの操作として、ここでは、数字キーの操作によって所望のチャンネルを選択したとする。このとき、例えばユーザは半透明面2B上のリモコン表示RMDにおける数字キーのうち、所望の1つの数字キーを押圧操作するようなイメージで半透明面2B上に対して操作を行えばよい。この場合、しきい値制御部13におけるキー操作判別のためのしきい値の設定にもよるが、ユーザは必ずしもテーブル面（半透明面2B）上に対して指などの操作体を接触させる必要はなく、所望のキーが表示されている部分の中空に対して操作を行うようにするだけでもキー操作として判別可能なようにすることは当然可能である。

【0074】上記したユーザの操作は、CCDカメラ4により撮像されて得られる検出画像情報に基づいて、入力画像処理部12においてその操作位置（座標）が検出される。そして、データベース駆動部14では、検出された操作位置の座標が、リモコン表示RMDとして表示されているどのキー部分の座標と一致するのかを識別して、例えば操作位置の座標と一致しているキーの種別を示す情報を外部機器制御部20に対して伝送する。外部機器制御部20においては、データベース駆動部14から入力されたキー種別を示す情報に基づいて、このキー種別に対応するコマンド信号をモニタ装置30に出力する。この場合には、ある1つの数字キーによるチャンネル切換操作であることから、例えばデータベース駆動部14は、チャンネル番号に対応する数字による数字キーが操作されたとの情報を伝送することになる。そして、外部機器制御部20では、この指定された数字キーが示すチャンネル番号に切り換えるためのコマンド信号を送信する。これにより、テレビジョン受像機30においては、ユーザが操作したチャンネルの画面に切り替わるように動作することになる。

【0075】なお、当然のこととして当該インタラクティブ表示システム1Eにより操作が可能な外部機器はテレビジョン受像機に限定される物ではなく、他の各種電子機器に対しても操作が可能なように構成することは可能であり、更には本発明に基づけば、同時に複数種類の

23

機器に対応するリモコン表示RMDを表示させてユーザによる操作が可能のように構成することも可能であり、また、1つのリモコン表示RMDにおける複数キーに対する同時操作を認識して外部機器を制御することも可能とされる。

【0076】また、本実施の形態のように半透明面2Bがテーブル面である場合には、次のような動作も行わせることができる。例えば、テーブル面としての半透明面2Bに対して食器その他の何らかの物を置いた場合、この半透明面2Bに置かれた物が赤外線光を反射することにより、この設置物の形状の画像が検出画像情報として得られることになる。これまで説明してきた実施の形態では、このような画像変化を操作情報として扱ってきたが、この場合には、この検出画像情報としての画像データをプロジェクタ5により投影表示させる画像として利用することもできる。これにより、例えば図18の影表示SHDとして示すように、半透明面2Bに対して置かれた物の画像を、その影のようにして表示できるように構成することが考えられる。この場合、物が置かれる位置に応じて半透明面2B上の影表示SHDの位置も追従するようにして変化したり、半透明面2Bの表面からの距離変化に応じて影表示SHDの形状なども変化するので、ユーザにとって興味深い視覚的効果が得られることになる。

【0077】上記のような影表示SHDを実現するためには、例えば制御装置6の入力画像処理部12において得られる検出画像情報を画像データとして画像合成部17に供給すればよい。これにより、画像合成部17においては、上記検出画像情報としての画像データ（影表示SHDの画像データ）と、データベース駆動部14の制御により画像生成部16において作成されたリモコン表示RMDが合成されることで、最終的に図18に示すような半透明面2Bに対する投影表示が行われることになる。なお、ここでは詳しい説明は省略するが、上記検出画像情報を画像データに対して各種信号処理によって、マルチカラー化を施したり、画像の形状を変化させるなどの特殊効果を与えることで更に視覚的効果を高めるように構成することも可能である。

【0078】ところで、上述の第6の実施の形態では、テーブルの下側に少なくとも赤外線LEDパネル3、CCDカメラ4、プロジェクタ5を配置してやる必要があるが、例えば床からテーブル面（半透明面2B）までの高さ（距離）はさほど多く取ることができないため、CCDカメラ4やプロジェクタ5が半透明面2B全体をカバーするのに必要な直線距離を得ることが難しい場合が生じる。そこで、先の第5の実施の形態でも説明したが、この場合も同様に、図20に示すように半透明面2B（テーブル面）の下側に光路を反射により変更させるミラーMRを配置させ、赤外線LEDパネル3、CCDカメラ4、及びプロジェクタ5などの装置はテーブルの50

24

横側に配置させるようにすることが考えられる。

【0079】なお、ミラーMRの代わりに、所定の光透過率と反射率が設定されたハーフミラーMRを用いることも考えられる。このようなハーフミラーMRを用いた場合には、例えば、赤外線LEDパネル3はテーブルの横側に配置させずに、テーブル下部の床面部分に設置することなどが可能となってそれだけ設置自由度が高くなる。なお、ハーフミラーを用いた設置方法は、たとえば先の第5の実施の形態における図17のような設置形態の場合にも適用することができる。

【0080】＜7. 第7の実施の形態＞図21は本発明の第7の実施の形態としてのインタラクティブ表示システム1Fの構成例を示す図であり、図1と同一部分には同一符号を付して説明を省略する。インタラクティブ表示システム1Fにおいては、赤外線LEDパネル3が設けられていない。たとえば、本発明に基づくインタラクティブ表示システムを屋外などの外光の強い環境で使用する場合、たとえば日中の自然光に含まれる赤外線が強いために、図1に示すような赤外線LEDパネル3から照射される赤外線光を操作情報検出用の光源とする構成では、赤外線LEDパネル3から照射される赤外線光の強度が自然光に含まれる赤外線に対して相対的に弱まるので、場合によっては適切な操作情報の検出が行われない（つまり操作情報を認識可能な適正な検出画像情報が得られない）可能性がある。そこで、このような場合には、本実施の形態のように赤外線LEDパネル3を省略する代わりに、自然光に含まれる赤外線光を操作情報検出用の光源として利用するものである。この場合、検出画像情報を得るために必要な基準入力画像レベル L_{int} は、例えば接近体及び操作体等の検出対象が無い（半透明面2に対して何の操作も行われていない）とされる状態のもとで、その前面側から半透明面2を透過してCCDカメラ4において撮像される撮像信号から得た画像情報に基づいて検出するようにされる。

【0081】そして、例えば半透明面2に対して何らかの操作が行われるとすると、このときの半透明面2における接近体及び操作体などの部分をCCDカメラ4側からみた場合には、接近体及び操作体などにより自然光の赤外線が遮られることから、これを自然光に含まれる赤外線光の影として見ることができる。本実施の形態の制御装置6では、基準入力画像レベル L_{int} に対して、画像レベルがより低くなる（暗くなる）ようにして変化する画像情報を操作情報として扱うことになる。なお、インタラクティブ表示システム1Fの制御装置6の内部構成の図示は省略するが、赤外線LEDパネル3が省略されたことに応じて、LED駆動部10が設けられないことになる。

【0082】＜8. 第8の実施の形態＞図22は、本発明の第8の実施の形態としてのインタラクティブ表示システム1Gの構成を示す概念図、図23は本実施の形態

25

のインタラクティブ表示システム1Gに備えられる制御装置6の構成を示すブロック図であり、それぞれ図1及び図2と同一部分については同一符号を付して説明を省略する。インタラクティブ表示システム1Gとしては、先に説明した各種実施の形態のインタラクティブ表示システムに備えられた赤外線LEDパネル3の代わりにマイクロ波発生器40が備えられ、また、CCDカメラ4の代わりにマイクロ波受信器41が備えられる。

【0083】そして、これに対応して制御装置6においては、マイクロ波発生器40を駆動するためのマイクロ波駆動回路110がLED駆動部10(図1参照)の代わりに備えられる。また、マイクロ波受信器41から供給される受信マイクロ波を入力して例えば所定形式のデータに変換して出力する画像信号入力部111と、この画像信号入力部111から供給されるマイクロ波の受信データを入力して所要の処理を行うことにより、例えば検出画像情報を得ると共にこの検出画像情報に基づいて操作情報を得る入力データ処理部112が設けられる。上記画像信号入力部111及び入力データ処理部112は、それぞれ画像入力部11及び入力画像処理部12(図1参照)に代わる機能回路部である。この場合、操作情報検出用の媒体としてマイクロ波を利用するため、CCDカメラ4に備えられた赤外線透過フィルタ4aや、プロジェクタ5に備えられた赤外線遮断フィルタ5aは不要となる。本実施の形態のように、それが照射された物体に反射する性質を有するマイクロ波のような媒体を操作情報の検出に利用するように構成しても、これまで説明してきた実施の形態(赤外線を操作情報の検出に利用した例)と同様にして本発明としての情報入力装置を構成することが可能である。

【0084】なお、特に具体的な適用例の図示及び説明は省略するが、本発明としては半透明面2に対して行われたとされる操作情報が検出されればよいことから、上記各実施の形態に示したプロジェクタ5を省略して本発明としての情報入力装置を構成することは当然考えられる。つまり、この場合の半透明面2は操作パネルとしてのみ機能する。この構成に準ずる場合、たとえばインタラクティブな応答表示をする表示手段が必要であれば、半透明面2ではなく、別の他の種類の表示デバイスを使用しても構わない。また、本発明に基づいて構成されるインタラクティブ表示システムの適用例は、これまで述べてきた実施の形態や適用例に限定されるものではなく、本発明としての入力装置の利点を活かした操作方法やアプリケーションなどの適用は、他にも各種考えられるものである。また、本発明の実施の形態としてのインタラクティブ表示システムにおいて、インタラクティブな応答を音声により行うことも考えられる。

【0085】

【発明の効果】以上、実施の形態として説明した内容から分かるように、本発明は以下のような効果を有する。

26

請求項1に記載した発明により、本発明としての情報入力装置の基本的構成が得られるが、この構成では、所定波長帯域の光又は電磁波を反射するなどしてこれに状態変化を与えることのできる物体であれば、操作を行うための操作体として成立する。つまり、操作のために特殊なポインティングデバイスを必要としないことになる。また、半透明面に近い位置(例えば半透明面の前面の中空位置)で操作体が認識可能なので、操作方法としても、操作パネルである半透明面に対して操作体を接触させることなくその前面の空間において操作を行ったり、半透明面に接近してくる物体を認識して何らかの応答処理を行わせるといったこともできることになる。また、半透明面の操作パネルとしては単なる半透明面が得られればよく、例えば従来のタッチパネルとは異なり、そのサイズの大型化も容易に実現される。

【0086】そして、請求項2に記載の発明により、同時に複数の検出対象を認識して、それぞれに応答した所要の制御処理を独立的に実行することが可能なので、例えば複数のメニュー画面に対して同時に操作を行ったりさせることなどが可能となる。また、請求項3に記載の発明によって、例えば検出対象の形状によりこれを操作情報として認識する可否かを決定することができる。例えば請求項4に記載した発明のように人体の手や指などによる操作のみを操作情報として扱うためには、請求項3に記載の発明による技術を適用すれば容易に実現することが可能である。

【0087】更に、請求項4に記載の発明のように、例えば検出画像情報に得られる画像形状に基づいて、人体の手もしくは指の動きを操作情報として認識して、それ以外の検出対象については操作情報として無視できるようにすることも可能である。

【0088】続いて、請求項5に記載した発明によれば、半透明面の半透明性を利用してプロジェクタなどによって画像を投影表示することで、半透明面を操作パネルとしてだけでなく、画像表示を行う表示パネルとしても兼用することが可能となる。そこで、請求項6の発明のように、上記表示用画像として、ユーザに各種操作を促すためのメニュー画面を設定したり、請求項7及び請求項8により得られる発明のように、例えば地図などの初期画像を表示させて、地図上のある地域を指定すれば、その地域の説明などの属性情報を表示させるなどのようにして利用することができる。この場合には、ユーザが半透明面に対して表示された画像に対して操作を行うという直接的な操作情報の入力形態も実現されることになる。

【0089】また、請求項9に記載した発明によれば、上記半透明面に表示すべき画像として、撮像手段により撮像された撮像信号に基づいて検出された検出画像情報を利用して表示することが可能となり、また、請求項10に記載の発明を適用すれば、検出画像情報を利用する

ことで、半透明面上に配置した物体に対応してその影物を表示させるなどの視覚的効果を与えることも可能となる。

【0090】請求項11に記載した発明によれば、撮像手段が撮像すべき光又は電磁波を上記半透明面に対して定常的に輻射する輻射手段が備えられることで、撮像手段により撮像される媒体（例えば赤外線光やマイクロ波など）を安定的に得られることになり、当該情報入力装置を備えてなるシステムの設置環境によらず、高い信頼性を得ることができる。

【0091】また、請求項12に記載した発明によれば、半透明面は、例えばガラスなどの透明面を形成する材質と何らかの半透明膜などの半透明面を形成する材質とを組み合わせただけで構成することができ、安価で済ませることができる。また、前述した大型化の可能性も妨げない。

【0092】請求項13、請求項14及び請求項15に記載した発明によれば、半透明面は壁面、曲面形状としたり、また、テーブル面として機能させるなど多様な形態に対応することが可能であり、それだけ、本発明の情報入力装置が適用される用途範囲が拡大されることになる。

【0093】請求項16の発明は、撮像手段が撮像すべき所定の波長帯域の光又は電磁波を輻射するポインティングデバイスを設けるのであるが、これは、本発明の基本的な構成においては、撮像手段が撮像すべき所定の波長帯域の光又は電磁波に対して何らかの変化を与えることのできる物であれば操作体となり得ることに基づいて構成されるものである。つまり、請求項15の発明では、特定のポインティングデバイスを用いることも可能であり、例えば、この場合にはユーザが比較的半透明面から離れた位置から正確な操作情報を与えることが可能になる。

【0094】請求項17の発明によれば、異なる拡大率により検出用の画像情報が得られることになるが、ここに請求項18の発明を適用することで、例えば、ユーザが半透明面に対してポインティングした位置を識別する際にこのポインティングされた領域を拡大して他の撮像手段により撮像させて検出画像情報を得るようにすれば、ポインティングされた位置（座標）をより高精度に40検出することができる。

【0095】このように本発明は、操作などの情報入力に際して、上記のごとき自由度を与えると共に、表示パネルとして兼用可能な操作パネルとして大型化されたものを容易に提供できるようにすることで様々な利用形態を採る可能性が与えられることになり、容易にインタラクティブな入出力環境を強化拡大することができるという効果が得られることになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態としてのインタラク 50

ティブ表示システムの構成例を示す概念図である。

【図2】第1の実施の形態のインタラクティブ表示システムに備えられる制御装置の内部構成を示す図である。

【図3】基準入力画像レベルを検出及び保持するための処理動作を示すフローチャートである。

【図4】検出画像情報を生成するための処理動作を示すフローチャートである。

【図5】第1の実施の形態のインタラクティブ表示システムの第1の利用例を示す説明図である。

【図6】図5に示す第1の利用例を実現するための処理動作を示すフローチャートである。

【図7】第1の実施の形態のインタラクティブ表示システムの第2の利用例を示す説明図である。

【図8】第1の実施の形態のインタラクティブ表示システムの第3の利用例を示す説明図である。

【図9】第1の実施の形態のインタラクティブ表示システムの第4の利用例を示す説明図である。

【図10】第1の実施の形態のインタラクティブ表示システムの第5の利用例を示す説明図である。

【図11】本発明の第2の実施の形態としてのインタラクティブ表示システムの構成例を示す概念図である。

【図12】本発明の第3の実施の形態としてのインタラクティブ表示システムの構成例を示す概念図である。

【図13】第3の実施の形態のインタラクティブ表示システムに備えられる制御装置の内部構成を示す図である。

【図14】第3の実施の形態のインタラクティブ表示システムの動作例を示す説明図である。

【図15】本発明の第4の実施の形態としてのインタラクティブ表示システムの構成例を示す概念図である。

【図16】本発明の第5の実施の形態としてのインタラクティブ表示システムの構成例を示す概念図である。

【図17】第5の実施の形態としてのインタラクティブ表示システムの他の構成例を示す概念図である。

【図18】本発明の第6の実施の形態としてのインタラクティブ表示システムの構成例を示す概念図である。

【図19】第6の実施の形態のインタラクティブ表示システムに備えられる制御装置の内部構成を示す図である。

【図20】第6の実施の形態としてのインタラクティブ表示システムの他の構成例を示す概念図である。

【図21】本発明の第7の実施の形態としてのインタラクティブ表示システムの構成例を示す概念図である。

【図22】本発明の第8の実施の形態としてのインタラクティブ表示システムの構成例を示す概念図である。

【図23】第8の実施の形態のインタラクティブ表示システムに備えられる制御装置の内部構成を示す図である。

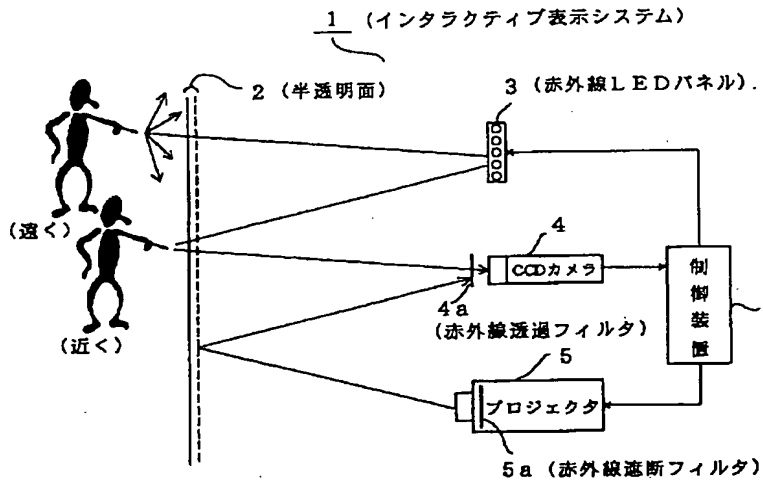
【符号の説明】

1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F, 1G イン

タラクティブ表示システム、2、2A、2B 半透明面、3 赤外線LEDパネル、4 CCDカメラ、4A 第1CCDカメラ、4B 第2CCDカメラ、5 プロジェクタ、6 制御装置、7 パン/チルト/ズーム機構、10 LED駆動部、11、11A、11B 画像入力部、12 入力画像処理部、13 しきい値制御部、14 データベース駆動部、15 データベースメモ

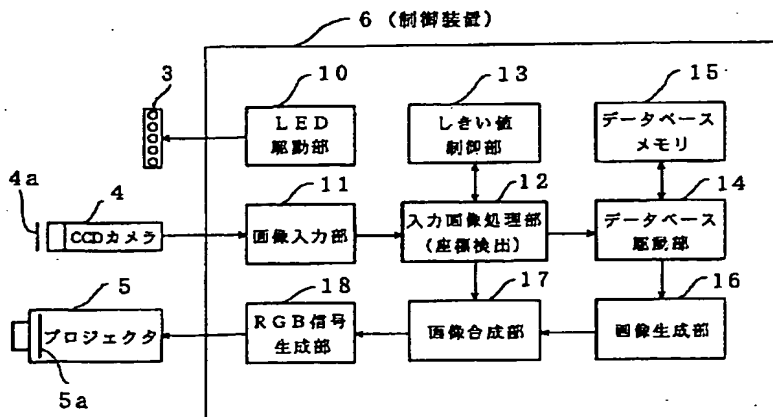
リ、16 画像生成部、17 画像合成部、18 RGB信号生成部、30 テレビジョン受像機、40 マイクロ波発生器、41 マイクロ波受信器、110 マイクロ波駆動部、111 受信信号入力部、112 入力データ処理部、PD 赤外線発信器、MR ミラー、ハーフミラー、RMD リモコン表示、SHD 影表示

【図1】

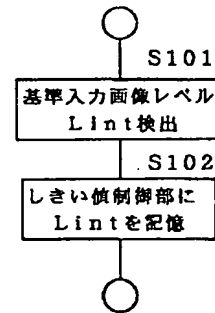


第1の実施の形態

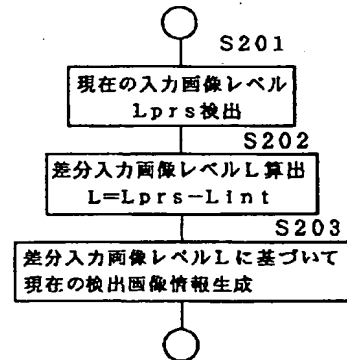
【図2】



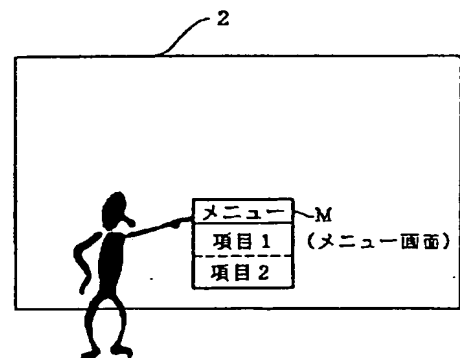
【図3】



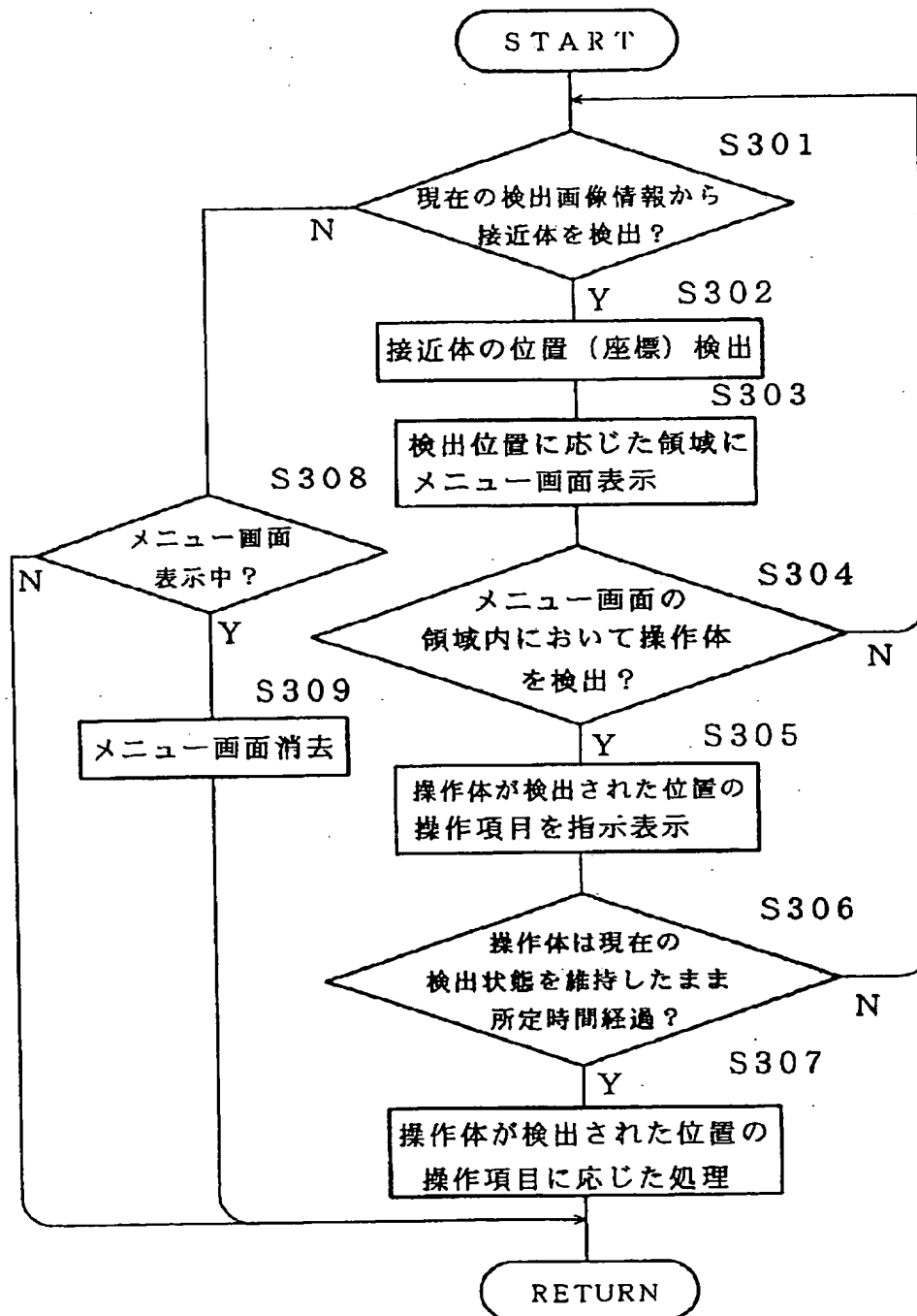
【図4】



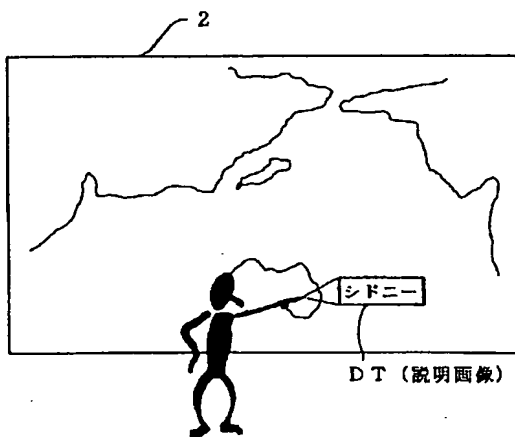
【図5】



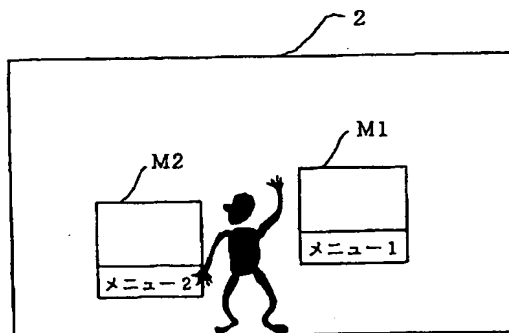
【図6】



【図 7】

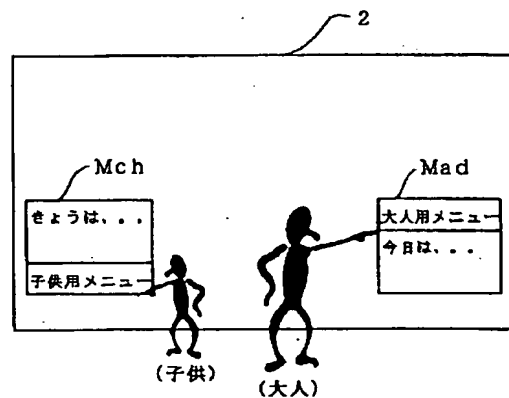
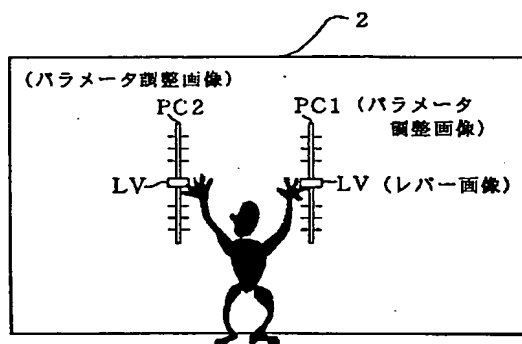


【図 8】

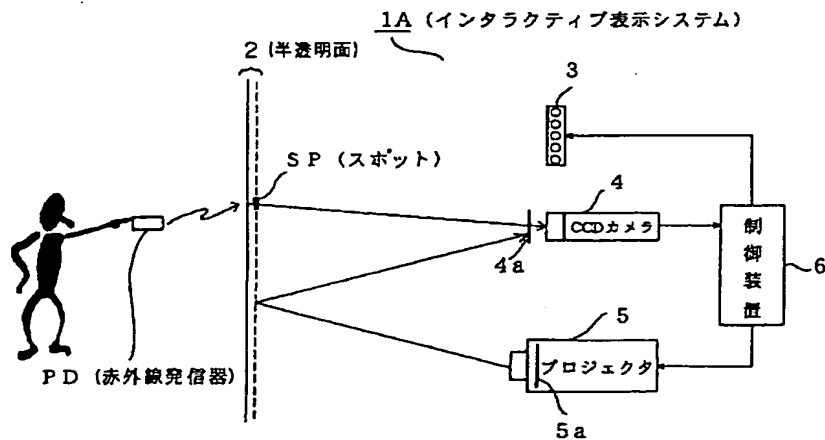


【図 10】

【図 9】

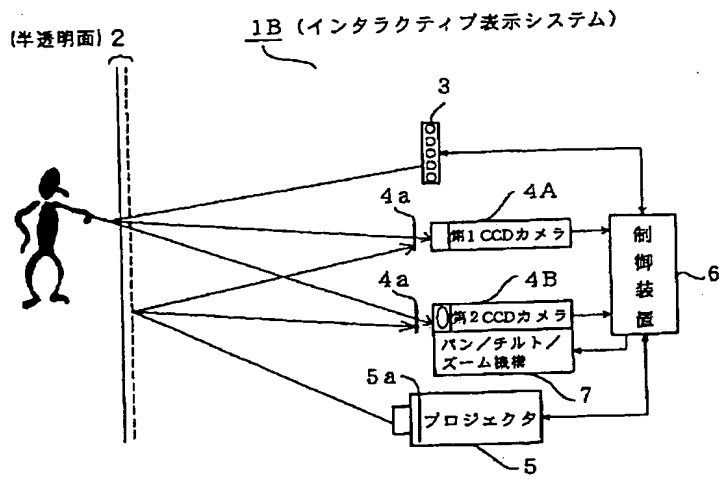


【図 11】



第2の実施の形態

【図12】

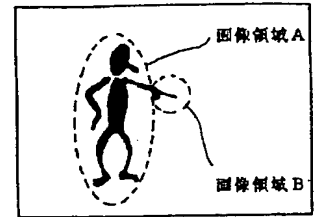


第3の実施の形態

【図14】

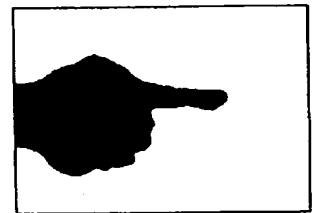
(a)

第1CCDカメラ
の画像

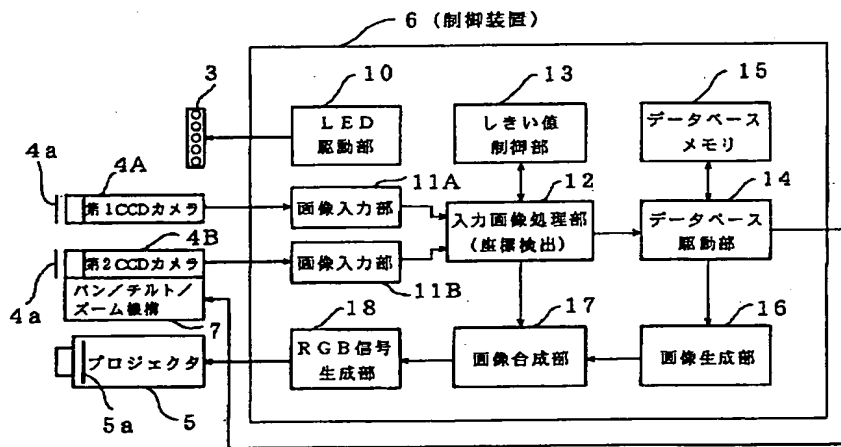


(b)

第2CCDカメラ
の画像

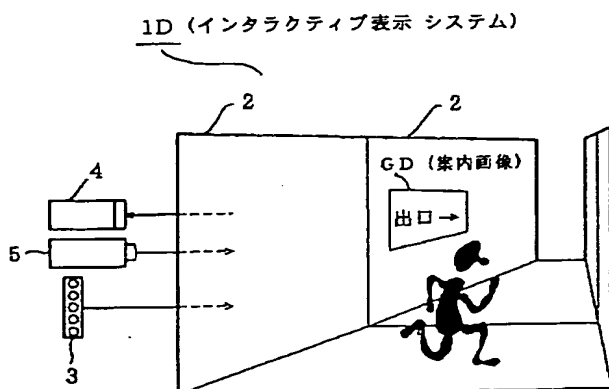


【図13】

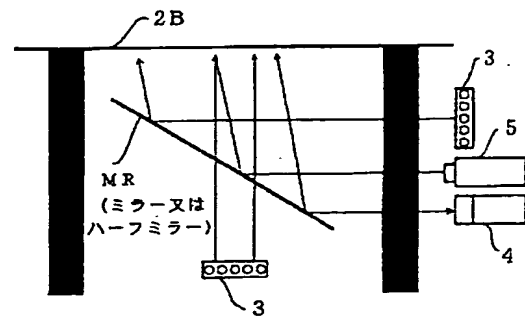


【図16】

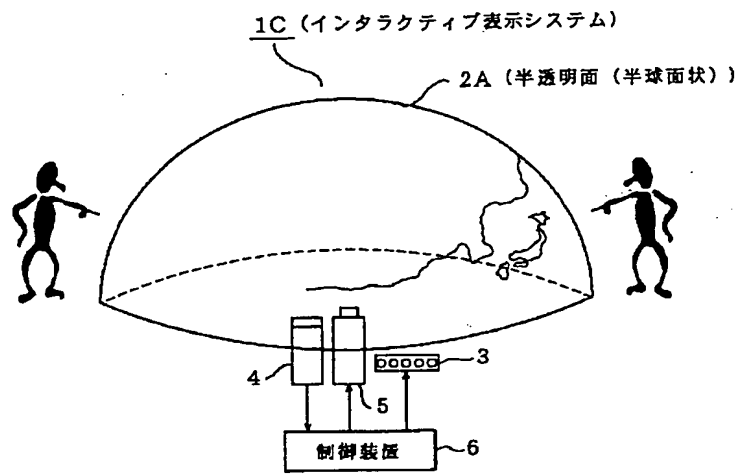
【図20】



第5の実施の形態 (1)

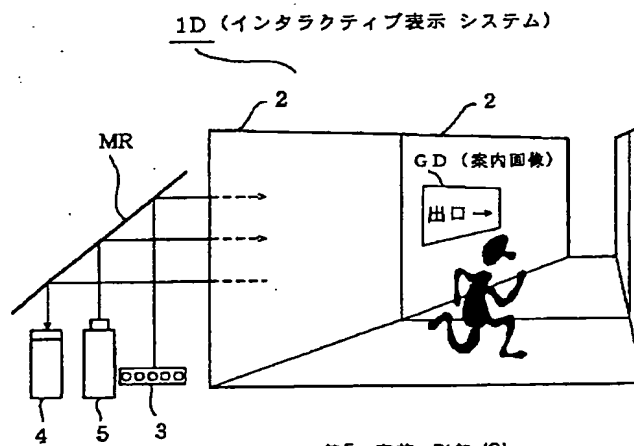


【図15】



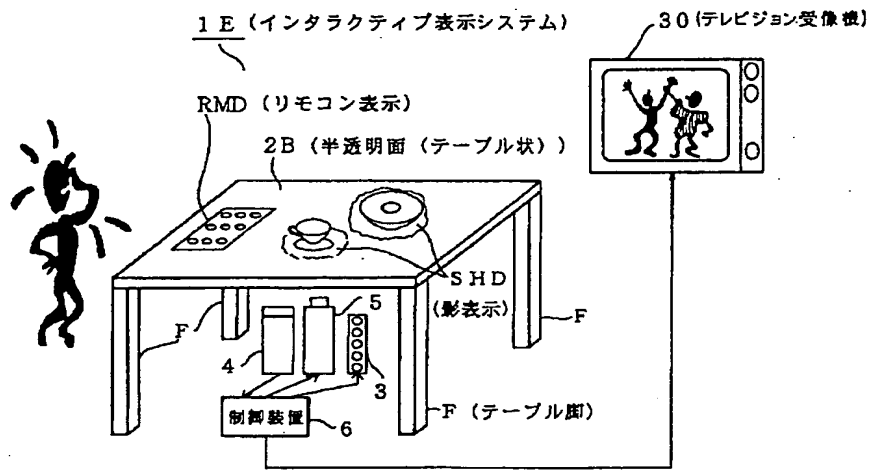
第4の実施の形態

【図17】



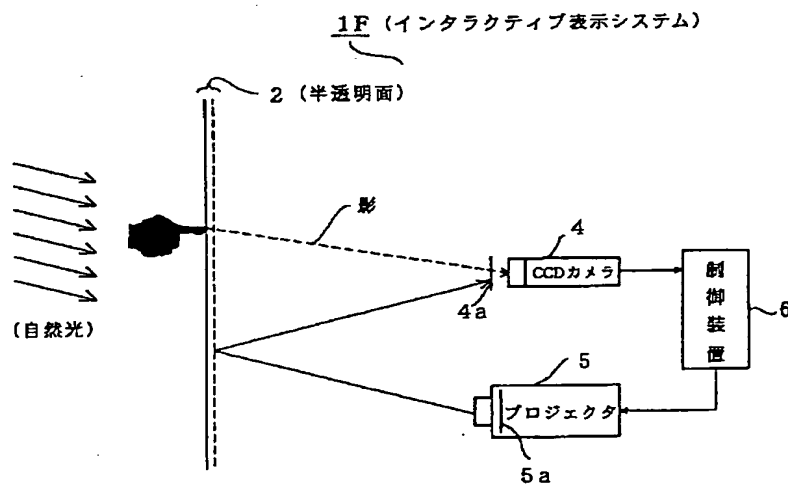
第5の実施の形態 (2)

【図18】



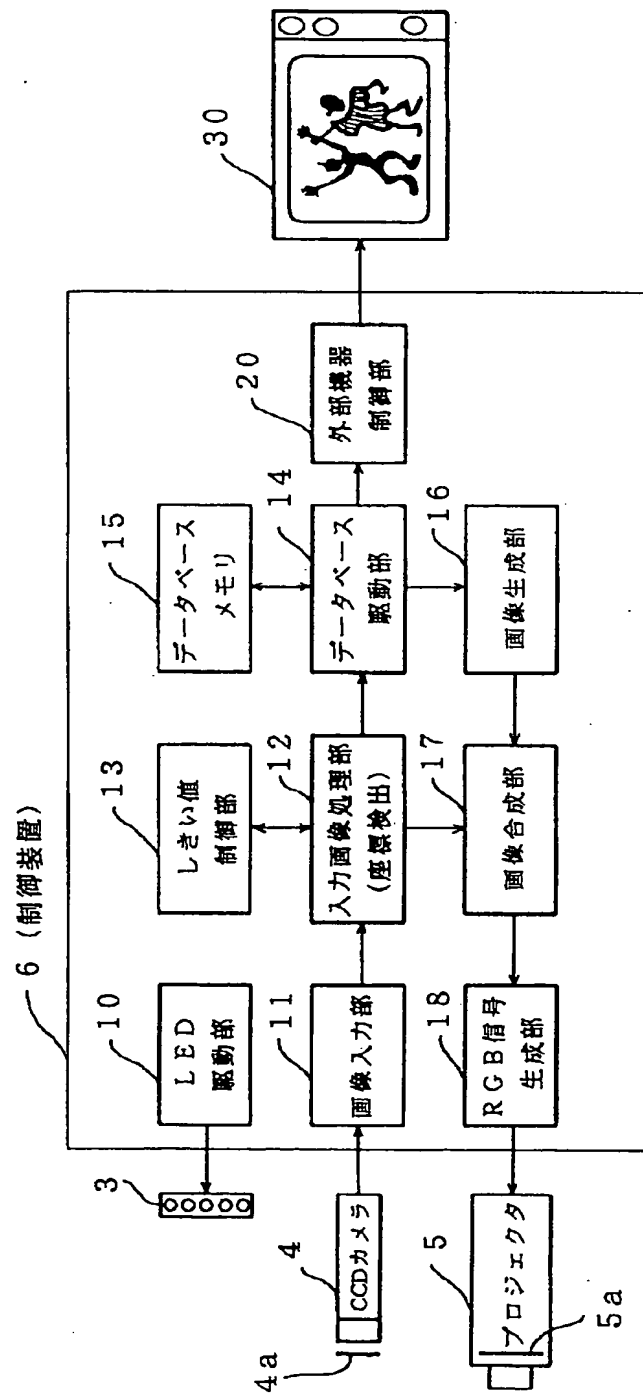
第6の実施の形態

【図21】

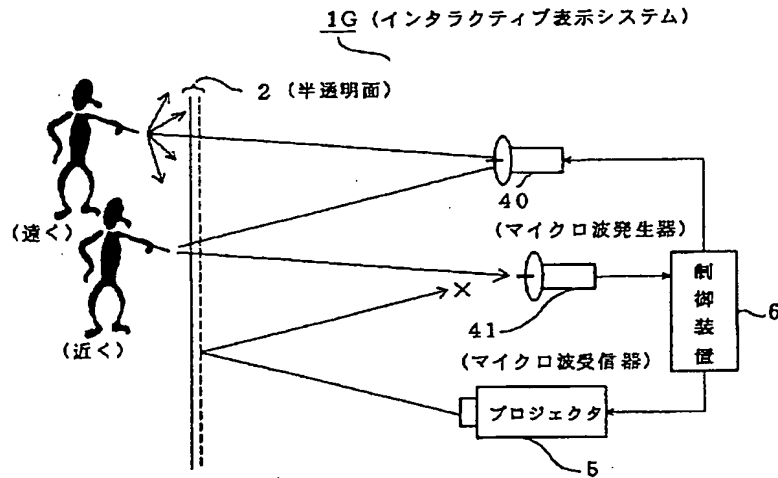


第7の実施の形態

【図19】



【図22】



第8の実施の形態

【図23】

